

## **TEMA 4:**

# **IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD TECNOLÓGICA Y LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS. TÉCNICAS DE TRATAMIENTO Y RECICLAJE DE RESIDUOS.**

## **1.- IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD TECNOLÓGICA Y LA EXPLOTACIÓN DE RESIDUOS**

### **1.1.- INTRODUCCIÓN**

### **1.2.- MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL**

#### **1.2.1.- MEDIO AMBIENTE**

#### **1.2.2.- IMPACTO AMBIENTAL**

#### **1.2.3.- ACTUACIONES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE, IMPACTOS**

##### **1.2.3.1.- ACTUACIONES SOBRE LA ATMÓSFERA**

- A) EMISION DE PARTÍCULAS**
- B) EMISION DE ÓXIDOS DE AZUFRE**
- C) EMISION DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO**
- D) EMISION DE MONÓXIDO DE CARBONO**
- E) EMISION DE DIÓXIDO DE CARBONO**
- F) EMISION DE HIDROCARBUROS**
- G) EMISION DE CFC´s.**

##### **1.2.3.2.- ACTUACIONES SOBRE EL SUELO**

##### **1.2.3.3.- ACTUACIONES SOBRE EL AGUA**

#### **1.2.4.- CONSECUENCIAS**

##### **1.2.4.1.- EFECTO INVERNADERO**

##### **1.2.4.2.- DESTRUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO**

##### **1.2.4.3.- LLUVIA ÁCIDA**

##### **1.2.4.4.- DESTRUCCIÓN DE LA VIDA DE LAS AGUAS**

##### **1.2.4.5.- DESAPARICION DE RECURSOS NATURALES**

##### **1.2.4.6.- CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**

##### **1.2.4.7.- SMOG**

## **2.- TÉCNICAS DE TRATAMIENTO Y RECICLAJE DE RESIDUOS**

### **2.1.- INTRODUCCIÓN**

### **2.2.- TIPOS DE RESIDUOS**

### **2.3.- TÉCNICAS DE TRATAMIENTO Y RECICLAJE**

#### **2.3.1.- TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

#### **2.3.2.- TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

##### **2.3.2.1.- SISTEMAS DE RECOGIDA**

### 2.3.2.2.- ALMACENAMIENTO EN VERTEDEROS

- A) VERTEDEROS INCONTROLADOS
- B) VERTEDEROS CONTROLADOS
- C) TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
  - a) PLANTAS DE PRODUCCIÓN DE COMPOST
  - b) PROCESAMIENTO TÉRMICO

### 2.3.3.- TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS

### 2.3.4.- RECICLAJE DE RESIDUOS

#### 2.3.4.1.- PAPEL

#### 2.3.4.2.- METALES

#### 2.3.4.3.- PLÁSTICO

#### 2.3.4.4.- VÍDRIO

## 3.- CONCLUSIÓN

## 4.- BIBLIOGRAFÍA

[tecnologiaopos@hotmail.com](mailto:tecnologiaopos@hotmail.com)

# **1.- IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD TECNOLÓGICA Y LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS.**

## **1.1.- INTRODUCCIÓN.**

Desde que el hombre apareció sobre la tierra se ha servido de los recursos naturales que ésta le brindaba y modificaba el mundo conforme a sus necesidades. Las actividades cotidianas del hombre han tenido una incidencia sobre el medio natural, hasta la revolución industrial los cambios que el hombre provocaba en la naturaleza, ésta tenía la capacidad de absorberlos.

Con la revolución industrial, el consumo de combustibles fósiles aumentó espectacularmente y durante las últimas décadas el desarrollo tecnológico acelerado ha introducido modificaciones en el mundo de forma “casi” irreversibles, desencadenando una serie de problemas que afectan gravemente al medio natural, como pueden ser: la lluvia ácida, el efecto invernadero, etcétera.

El dilema entre la protección del medio ambiente y el crecimiento económico y tecnológico provoca conflictos sociales, teniendo que encaminar las acciones a minimizar los residuos y recuperar y reutilizar en la medida de lo posible los que sean imposibles de evitar para poder llevar a cabo un “desarrollo sostenible” causando el menor impacto ambiental posible.

Llamamos “desarrollo sostenible” a aquel desarrollo tecnológico e industrial que se lleva a cabo considerando las consecuencias medioambientales y sociales, tratando de armonizar todos estos aspectos. La definición más conocida es la de la Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo, que lo definió como: “el desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades”.

## **1.2.- MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL.**

### **1.2.1.- MEDIO AMBIENTE.**

EL MEDIO AMBIENTE es el entorno vital; el conjunto de los aspectos físicos, químicos, biológicos y sociales que interactúan entre sí, susceptibles de tener un efecto sobre los seres vivos y las actividades humanas. Está constituido por el hombre, la fauna, la flora, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje, los bienes naturales y sus interacciones.

Una de las propiedades del medio ambiente es su condición de equilibrio dinámico. En la medida de que los recursos se utilicen en sus tasas de renovación mantendremos el equilibrio no produciendo daños al medio ambiente.

### **1.2.2.- IMPACTO AMBIENTAL.**

Existe IMPACTO AMBIENTAL cuando se produce una alteración en el medio ambiente debido a una acción o actividad.

Los impactos ambientales dependen de la naturaleza, localización y tamaño de la acción y pueden ser: positivos o negativos, reversibles o irreversibles, directos o inducidos, a corto, medio o largo plazo,...

La preocupación ambiental surge en la época moderna debido al predominio de los impactos negativos ocasionados por la actividad tecnológica.

### **1.2.3.- ACTUACIONES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE. IMPACTOS.**

La actividad humana siempre ha generado impactos sobre su entorno produciendo modificaciones sobre la atmósfera, la tierra y el agua, siendo en la mayoría, negativos, estos impactos dan lugar a una degradación del medio.

Las acciones que más repercuten son: el tráfico, la industria, la producción de energía, la eliminación de residuos y el consumo doméstico.

#### **1.2.3.1.- ACTUACIONES SOBRE LA ATMÓSFERA.**

La atmósfera es esencial para la vida por lo que sus alteraciones tienen una gran repercusión en el hombre y otros seres vivos y, en general, en todo el planeta. Una atmósfera contaminada puede dañar la salud de las personas y afectar a la vida de las plantas y los animales. Pero además, los cambios que se producen en la composición química de la atmósfera pueden cambiar el clima, producir lluvia ácida o destruir el ozono, fenómenos todos ellos de una gran importancia global.

En un país industrializado la contaminación del aire procede, más o menos a partes iguales, de los sistemas de transporte, los grandes focos de emisiones industriales y los pequeños focos de emisiones de las ciudades o el campo. Los contaminantes atmosféricos son tan numerosos que resulta difícil agruparlos para su estudio. Las principales emisiones derivadas de la actividad humana son:

##### **A) Emisión de partículas.**

Las partículas sólidas, como el polvo, polen, hollín, metales, dioxinas,... permanecen en suspensión en el aire. Estas partículas proceden principalmente de la combustión. Las más peligrosas son las de metales pesados, ya que una vez absorbidas por un ser vivo no las puede eliminar.

##### **B) Emisión de óxidos de azufre.**

Son el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), gas incoloro y no inflamable, de olor fuerte e irritante, y el trióxido de azufre (SO<sub>3</sub>) que se forma a partir del anterior por reacción con el oxígeno de la atmósfera. Proceden principalmente de la combustión del carbón y del petróleo, atacan directamente a las vías respiratorias y en contacto con el agua originan la lluvia ácida.

##### **C) Emisión de óxidos de nitrógeno.**

Proceden principalmente de la combustión a altas temperaturas de derivados del petróleo. Son también causantes de la lluvia ácida, de la formación del smog y de la destrucción de la capa de ozono.

##### **D) Emisión de monóxido de carbono.**

Es un gas sin color, olor ni sabor. Las emisiones de monóxido de carbono se deben a la combustión incompleta del carbono. Es el contaminante más abundante en la capa inferior de la atmósfera, es un veneno directo y acumulativo, ya que envenena la sangre impidiendo el transporte de oxígeno. El foco principal de esta emisión es el tubo de escape de los automóviles.

### **E) Emisión de dióxido de carbono.**

Es un gas sin color, olor ni sabor. No es tóxico. Se produce en las combustiones completas de carbono. Existe de forma natural en la atmósfera y se encarga de mantener la temperatura del planeta, pero si aumenta su concentración ocasiona un calentamiento global de la tierra.

### **F) Emisión de hidrocarburos.**

Los hidrocarburos son sustancias que contienen carbono e hidrógeno. Se liberan en combustiones incompletas o como resultado de otras reacciones secundarias. El metano (CH<sub>4</sub>) es el más importante de los hidrocarburos atmosféricos, se considera que no produce daños en la salud ni en los seres vivos, pero influye de forma significativa en el efecto invernadero.

### **G) Emisión de CFC's.**

Se utilizan en aerosoles y en refrigeración, deberían de haber dejado de utilizarse ya que perjudican a la capa de ozono provocando su destrucción.

#### 1.2.3.2.- ACTUACIONES SOBRE EL SUELO.

Las emisiones sobre el suelo suelen ser de carácter irreversible y pueden producirse por:

- A) Por ocupación del espacio:** urbanización, localización industrial, infraestructuras, construcción de centrales hidráulicas, explotación de minas,... en general todas las actividades consumidoras de espacio.
- B) Por inducción de actividad:** por ejemplo la atracción de un proyecto hacia su entorno, la depresión de actividad en zonas de carácter rural...
- C) Por vertidos sobre el suelo:** como pueden causar las refinerías, oleoductos y demás industrias.

#### 1.2.3.3.- ACTUACIONES SOBRE EL AGUA.

Los impactos negativos sobre el agua son debidos principalmente a la utilización abusiva del agua como vehículo de desechos y residuos, tanto domésticos como industriales.

Se han reducido los vertidos incontrolados al mar, pero todavía se siguen vertiendo productos nocivos, por lo que el sentido común exige un control y reducción de la contaminación de los mares y demás cauces hídricos.

Los principales tipos de contaminación del agua son:

- A) Contaminación biológica.** Es la producida por virus, bacterias, protozoos y otros microorganismos que transmiten enfermedades como el cólera, tífus, gastroenteritis diversas, hepatitis,... Se produce como consecuencia de vertidos de aguas fecales y de aguas mal tratadas procedentes de industrias u hospitales.
- B) Contaminación química.** Es la producida por productos químicos como pueden ser: mercurio, aluminio, nitratos,... Son consecuencia de vertidos industriales y agrícolas en el caso de los nitratos principalmente. Pueden causar graves daños a los seres vivos, disminuir los rendimientos agrícolas y corroer los equipos que se usan para trabajar con el agua.

**C) Contaminación orgánica.** Es la producida por plaguicidas, aguas con alta carga orgánica,... Son consecuencia de actividades agrarias y vertidos urbanos con alta carga orgánica que al demandar el oxígeno del agua se lo roban a los seres vivos que la pueblan. Buenos índices para medir la contaminación por desechos orgánicos son la cantidad de oxígeno disuelto en agua (OD), o la demanda biológica de oxígeno (DBO).

**D) Contaminación térmica.** Está producida principalmente por los vertidos realizados por las centrales térmicas. Si en las centrales térmicas no se controla la temperatura del agua de refrigeración antes de verterla, puede producir cambios en el ecosistema donde se viertan. El agua caliente disuelve menos oxígeno por lo que dificulta la vida.

### 1.2.4.- CONSECUENCIAS.

#### 1.2.4.1.- EFECTO INVERNADERO.

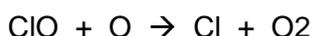
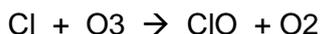
En la atmósfera existen cantidades determinadas de vapor de agua, dióxido de carbono y de otros componentes gaseosos que contribuyen a mantener la temperatura de la tierra, reflejando parte de los rayos solares. La actividad humana está aumentando la concentración de dióxido de carbono de manera muy superior a la capacidad de transformación por fotosíntesis, por lo que este aumento no deja que se irradie parte del calor aumentando la temperatura de la tierra, a este fenómeno es a lo que se conoce como “**efecto invernadero**”.

Si no reducimos las emisiones de dióxido de carbono principalmente, provocaremos cambios climáticos, con las consecuencias que conlleva, aumento de las zonas desérticas, fusión de parte de los casquetes polares aumentando así el nivel del mar,...

#### 1.2.4.2.- DESTRUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO.

La capa de ozono es una zona en la parte alta de la atmósfera en la que hay moléculas de ozono, su función es protegernos evitando el paso de los rayos ultravioleta del sol. La presencia en esta capa principalmente de los CFC's y en concreto el cloro produce una reacción con el ozono arrebatándole un átomo de oxígeno al ozono, disminuyendo así la concentración de ozono en la capa, dejando así pasar una cantidad superior de rayos ultravioletas. El exceso de radiación ultravioleta puede producir cáncer de piel, cataratas e interferir en el proceso de fotosíntesis de las plantas.

Las reacciones que tienen lugar en los procesos de destrucción son más de 100, pero se pueden simplificar en las siguientes:



El átomo de cloro actúa como catalizador, es decir, no es consumido en la reacción, por lo que destruye miles de moléculas de ozono antes de desaparecer.

#### 1.2.4.3.- LLUVIA ÁCIDA.

Los óxidos de azufre y los de nitrógeno liberados a la atmósfera cuando entran en contacto con el agua reaccionan para formar ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) y ácido nítrico ( $HNO_3$ ) que arrastrados por la lluvia caen a la tierra. A ese efecto es a lo que se denomina “**lluvia ácida**”. El efecto que produce la lluvia ácida es la destrucción de la vida en la zona en la que se deposita.

#### 1.2.4.4.- DESTRUCCIÓN DE LA VIDA EN LAS AGUAS.

El vertido de residuos a las aguas produce la desaparición de vida en ellas, la materia orgánica procedente de los núcleos urbanos tiene una alta demanda biológica de oxígeno consumiendo el oxígeno disuelto en el agua, dificultando cualquier vida en ella, también influye la concentración de fosfatos que hacen que prolifere la vida vegetal consumiendo el oxígeno que debería compartir con los peces produciendo zonas muy verdes pero sin ninguna vida animal.

La variación de temperatura debido a vertidos a altas temperaturas también tiene consecuencias graves para los seres vivos que habitan en el entorno.

Además de esto, también afectan los contaminantes diversos vertidos por las actividades industriales principalmente.

#### 1.2.4.5.- DESAPARICIÓN DE RECURSOS NATURALES.

La contaminación del medio ambiente así como la sobreexplotación de recursos naturales está provocando la desaparición de diversidad biológica, ecosistemas naturales y zonas cultivables.

#### 1.2.4.6.- CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

La contaminación acústica es una perturbación del ambiente sonoro normal, originado por fuentes de ruido. Actualmente debido al aumento de vehículos, de actividad industrial,... la cantidad e intensidad de ruido ha aumentado a niveles muy perjudiciales tanto para el hombre como para el resto de animales. Estos aumentos pueden repercutir además de las pérdidas auditivas (pudiendo llegar a provocar la sordera) en irritabilidad, nerviosismo y en general trastornos del sistema nervioso y del sueño.

#### 1.2.4.7.- SMOG.

La palabra inglesa smog se usa para designar la contaminación atmosférica que se produce en algunas ciudades como resultado de la combinación de unas determinadas circunstancias climatológicas y unos concretos contaminantes. Tiene efectos muy nocivos para la salud de las personas y para la conservación de edificios y materiales.

## **2.- TÉCNICAS DE TRATAMIENTO Y RECICLAJE DE RESIDUOS.**

### **2.1.- INTRODUCCIÓN.**

*Residuo* es todo aquel material sólido, líquido o gaseoso que se genera como consecuencia no deseada de cualquier actividad humana.

Hasta hace unas decenas de años el hombre no se planteaba la necesidad ni de reciclar ni del tratamiento de residuos, pues parecía que la naturaleza disponía de recursos casi inagotables. Por ello, los residuos se depositaban, sin más, en vertederos, ríos, mares o cualquier otro lugar que se encontrara cerca.

Con la industrialización y el desarrollo, la cantidad y variedad de residuos que generamos ha ido aumentando paulatinamente. Actualmente se ha sobrepasado la capacidad de autodepuración del medio y se están acumulando sustancias negativas por lo que es necesario aplicar soluciones a este problema para preservar el medio ambiente.

El primer paso es intentar reducir la cantidad de residuos en su proceso de generación. En caso de no poder actuar sobre el procedimiento se tiene que estudiar la posibilidad del reciclaje y por último el tratamiento para su reutilización si es posible, y el vertido del residuo debe ser la última opción.

### **2.2.- TIPOS DE RESIDUOS.**

Los residuos los podemos clasificar en:

#### **A) Urbanos.**

Son los generados en los domicilios particulares en los núcleos de población. La basura suele estar compuesta por: materia orgánica (restos de alimentos), papel y cartón (periódicos, revistas, publicidad, cajas y embalajes,...), plásticos (botellas, bolsas, embalajes, platos, vasos y cubiertos desechables,...), vidrio (botellas, frascos diversos, vajilla rota,...), metales (latas, botes,...), y otros.

#### **B) Industriales.**

Son los producidos por la industria, éstos suelen estar contaminados por lo que requieren diferentes tratamientos previos. Aunque también tenemos otros residuos industriales inertes, como pueden ser escombros, gravas, arenas y demás materiales que no presentan riesgo, estos residuos son asimilables a los residuos sólidos urbanos y son tratados de forma similar a éstos.

### **2.3.- TÉCNICAS DE TRATAMIENTO Y RECICLAJE.**

La Comisión Europea considera los vertederos como la última solución, señalando que el vertido al mar debe ser evitado.

En primer lugar se debe prevenir la aparición del residuo minimizando desde el origen los residuos cambiando las pautas de producción y los hábitos de consumo, así mismo se debe fomentar la reutilización y favorecer el reciclaje y tener como última alternativa su tratamiento para minimizar sus efectos negativos.

### **2.3.1.- TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.**

El agua es un elemento básico para la vida. Su uso incontrolado, unido al vertido de las aguas residuales ha producido una importante contaminación de ríos y mares.

El tratamiento de aguas residuales, por tanto, hoy en día, es un tema que preocupa considerablemente.

Los principales contaminantes del agua son:

- ✓ Sólidos en suspensión.
- ✓ Materia orgánica.
- ✓ Nutrientes.
- ✓ Metales pesados.
- ✓ Patógenos.

Para el tratamiento de aguas se utilizan tanto procesos físicos como el desbaste, floculación, sedimentación, flotación, filtración,... como procesos químicos y biológicos.

Los procesos que tienen lugar en una estación de aguas residuales tipo son los siguiente:

- 1.- Entrada de las aguas.
- 2.- Desbaste por rejillas, para la eliminación de los sólidos gruesos del agua residual.
- 3.- Desarenado y desengrasado, esta operación elimina simultáneamente las arenas y grasas que contenga el vertido.
- 4.- Decantación primaria. Con ayuda de floculantes se produce la coagulación y sedimentación de las partículas sólidas no sedimentables.
- 5.- Reactor biológico de lecho bacteriano. Aquí se produce la asimilación de la materia orgánica por medio de organismos aerobios y anaerobios.
- 6.- Decantación secundaria. Una vez se ha producido la digestión de la materia orgánica decantan los fangos en el decantador secundario.
- 7.- Tamizado final y desinfección para poder verter al río las aguas ya depuradas.
- 8.- Retirada de lodos. Los lodos extraídos tanto de la decantación primaria como de la secundaria se unen.
- 9.- Digestión primaria de lodos. Los lodos retirados anteriormente se someten a una digestión primaria.
- 10.- Digestión secundaria de lodos y espesado. Una vez producida la digestión de estos lodos ya se pueden utilizar para fines agrícolas.
- 11.- Producción de energía. En la digestión de los lodos se produce gas con el que producimos energía.

### **2.3.2.- TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

Los residuos sólidos tienen su origen en los desperdicios domésticos y urbanos y en los residuos industriales.

### 2.3.2.1.-SISTEMAS DE RECOGIDA.

Uno de los aspectos clave en la gestión de los residuos sólidos urbanos es la forma en que se generan, si existe separación previa o no. Los procedimientos de recogida se tienen que adaptar a si se hace separación o no, para facilitar el reciclaje es conveniente realizar la recogida en función de una separación previa de los residuos.

### 2.3.2.2.- ALMECENAMIENTO EN VERTEDEROS.

El sistema más tradicional de gestionar los residuos sólidos urbanos es su almacenamiento en áreas habilitadas para ello que se denominan vertederos.

#### **A) Vertederos incontrolados.**

En su forma más primitiva los residuos simplemente se acumulan para esperar la descomposición de los materiales orgánicos y de forma espontánea arden consumiendo una proporción de volumen.

En España todavía acogen una parte importante de los residuos sólidos urbanos con los problemas ambientales que de ellos derivan.

#### **B) Vertederos controlados.**

Es la manera más utilizada y más barata para eliminar residuos. Representan una considerable mejora con relación a los vertederos incontrolados.

En ellos los vertidos se compactan y se disponen entre capas de suelo, se dejan respiraderos para los gases generados por la descomposición anaerobia y se toman precauciones para la recogida y depuración de lixiviados. Se suelen utilizar como complemento de tratamientos en los que se produce un cierto tanto por cien de rechazos.

La utilización de vertederos requiere la existencia de espacios de una cierta dimensión, con unas características geológicas determinadas y escasa calidad ambiental, tienen una capacidad limitada y una vez saturado, se clausura y se prevé un plan de restauración del terreno.

#### **C) Transformación de los residuos sólidos urbanos.**

##### a) PLANTAS DE PRODUCCIÓN DE COMPOST.

Una pequeña parte de residuos se transforma para obtener un material parecido al humus mediante descomposición aerobia en plantas de producción de compost. Requieren procesos de separación por lo que también realizan actividades de reciclaje. Tienen una buena aceptación medioambiental, pero tampoco están exentos de problemas.

##### b) PROCESAMIENTO TÉRMICO.

El procesamiento térmico consiste en un conjunto de tecnologías que transforman los residuos sólidos urbanos mediante procesos en los que se genera calor. El principal es la **incineración** en el que se queman los residuos para reducir su volumen, disminuir su grado de peligrosidad y producir electricidad mediante la generación de calor. La incineración también genera dióxido de carbono, óxidos

de azufre y óxidos de nitrógeno, además de otros contaminantes, como cenizas volátiles y residuos sin quemar, también quedan como residuo los metales que pudieran contener, por lo que tiene aspectos altamente criticables desde el punto de vista medioambiental.

### **2.3.3.- TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS.**

La Unión Europea cataloga un residuo como RTP (residuo tóxico y peligroso) si contiene alguna sustancia clasificada como peligrosa, en una cantidad tal que ponga en peligro la salud humana o el medio ambiente.

Estas sustancias clasificadas como peligrosas pueden ser: las sustancias inflamables por debajo de los 60°C, las sustancias corrosivas, las reactivas o las sustancias que tras un proceso estándar de extracción generan sustancias tóxicas.

Un tipo especial de residuo peligroso son los residuos radiactivos, éstos emiten radiaciones ionizantes con efectos negativos sobre los seres vivos.

Antes de someterlos a tratamiento requieren a menudo un proceso de pretratamiento, reducción de volumen y concentración de la parte peligrosa.

Los residuos tóxicos y peligrosos (RTP) se someten a tratamientos químicos, biológicos, físicos o térmicos para evitar que puedan perjudicar a la salud humana o al medio ambiente.

Se utilizan tratamientos químicos tales como la neutralización, la precipitación, la reducción-oxidación,...

Entre las técnicas biológicas destacan los lodos activos, los filtros percoladores y los contactores biológicos rotativos (CBR).

El tratamiento térmico que se utiliza en los residuos tóxicos y peligrosos es la incineración a altas temperaturas.

A pesar de la multitud de tratamientos que existen actualmente, la tecnología no permite eliminar ni neutralizar muchos residuos tóxicos y peligrosos, la forma de solucionar este problema consiste en almacenarlos en depósitos de seguridad, pero para ello es imprescindible hacer un estudio previo de la zona donde se almacenará y del residuo tóxico que se quiere almacenar.

### **2.3.4.- RECICLAJE DE RESIDUOS.**

La práctica del reciclado de residuos sólidos es muy antigua. Actualmente las autoridades piden a los consumidores que depositen botellas, latas, papel, cartón,... en contenedores separados del resto. En estos momentos se recicla aproximadamente la mitad de los residuos domésticos.

#### **2.3.4.1.- PAPEL.**

Son los más cuantiosos y constituyen una de las principales procedencias de pulpa para la producción de papel.

#### **2.3.4.2.- METALES.**

Una producción importante de todos los metales que se utilizan procede de recuperación y principalmente de la chatarra aunque también hay una parte de desperdicios domésticos, como pueden ser las latas de conserva, los botes...

#### 2.3.4.3.- PLÁSTICO.

La mayoría de los plásticos producidos hoy son termoplásticos, el problema es que hay muchos tipos de termoplásticos y para un correcto reciclaje no se pueden mezclar distintos tipos de plásticos, si mezclamos no obtendremos una buena calidad del plástico reciclado, por lo que hay que agruparlos según su composición.

#### 2.3.4.4.- VÍDRIO.

El vidrio recuperado mediante reciclaje se utiliza como componente de mezcla de los materiales de partida en los procesos de fabricación. Los fragmentos añadidos al igual que ocurre con el plástico como ya hemos dicho anteriormente, han de tener la misma composición que el que se está fabricando y se puede añadir para obtener un vidrio de calidad hasta un 30% de la materia prima utilizada.

### 3.- CONCLUSIÓN.

El incremento de los costes y la necesidad de cuidar el medio ambiente ha forzado a la industria a reconsiderar los métodos de producción y a realizar el reciclaje de residuos. Como consecuencia de esto surgen las llamadas tecnologías limpias, estas tecnologías se basan principalmente en tres principios:

- ✓ Minimizar la contaminación producida.
- ✓ Minimizar los residuos.
- ✓ Minimizar la demanda de recursos naturales.

Esta es la línea en la que se tiene que continuar avanzando para así poder llevar a cabo un desarrollo sostenible, avanzando pero sin poner en peligro generaciones venideras.

### 4.- BIBLIOGRAFÍA.

Abad Pascual, J. M.; Ciencia. Tecnología y Sociedad. Ed. McGraw-Hill. Madrid. 1997.

MOPU; Las evaluaciones de impacto ambiental. Madrid. 1982.

MOPU; Desarrollo y Medio Ambiente. Madrid. 1984.

MOPU; Residuos tóxicos y peligrosos. Madrid. 1988.

Seoanez, M.; Ecología Industrial: Ingeniería medioambiental aplicada a la Industria y a la Empresa; Ed. Mundi-Empresa. 1995.